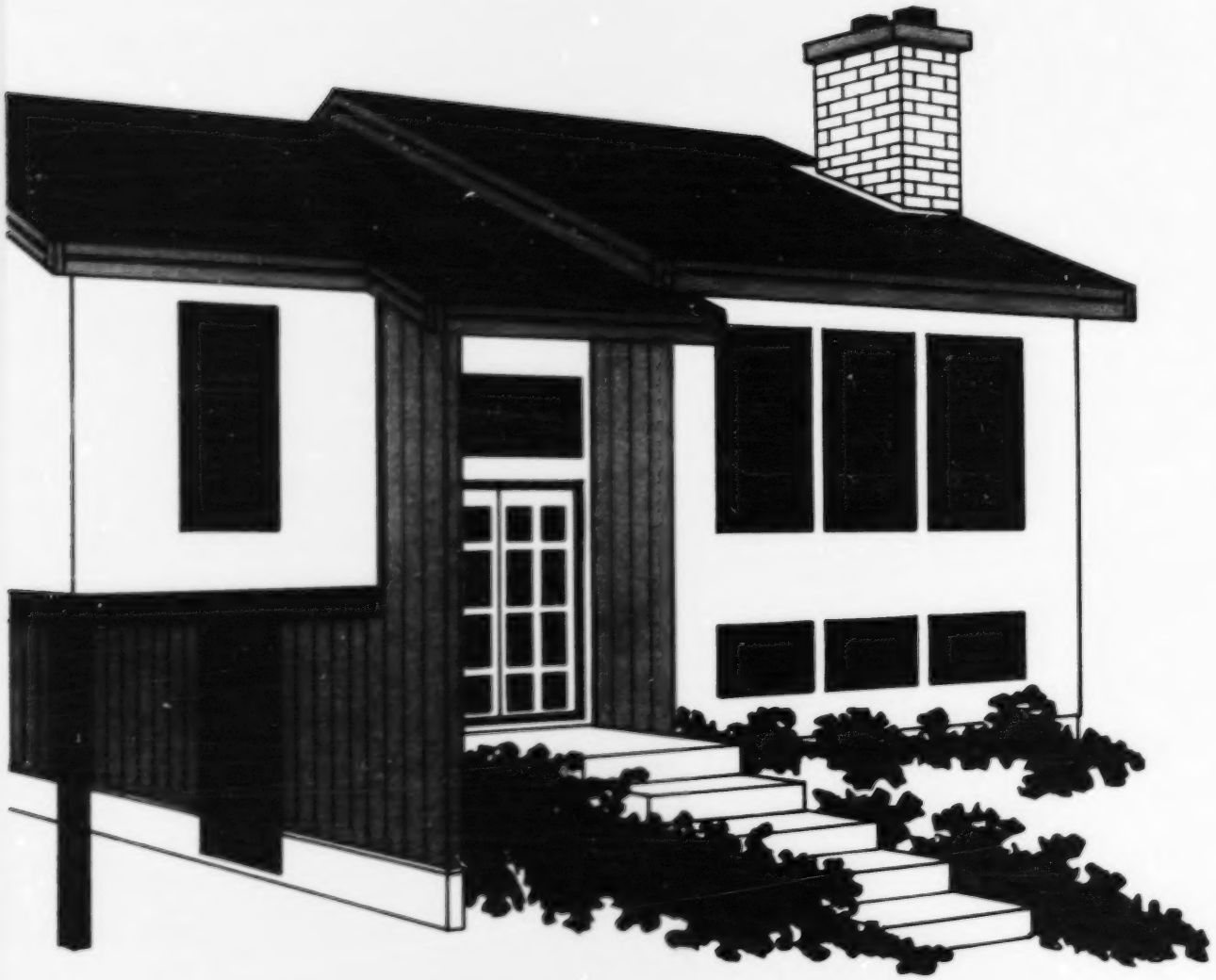
Les économies d'énergie dans l'habitation existante

Les entretoits



Québec

90-04040/

Table des matières

1. L'isolation des toits: généralités 5
2. Les entretoits accessibles 11
3. Les entretoits inaccessibles 13
4. Les matériaux isolants 21

Introduction

Saviez-vous que, dans une maison moyennement isolée, 15% des pertes de chaleur se font par le toit? De fait, dans les priorités d'intervention, l'isolation de l'entretoit arrive immédiatement après l'élimination des fuites d'air et l'isolation du sous-sol, si on ne considère que l'importance des économies possibles. Mais autant il peut être simple et rentable à court terme d'isoler certains types de toit, autant il peut être complexe et coûteux d'en isoler d'autres. D'ailleurs, l'isolation de certains types de toit ne devient rentable que si elle est faite à l'occasion d'une réfection de la toiture.

Vous trouverez dans cette brochure les renseignements qui vous permettront de procéder à l'isolation de l'entretoit de votre maison, quel que soit le type de toiture.

1 L'isolation des toits: généralités

Pour savoir si vous avez besoin d'isoler votre toit, la meilleure chose à faire est de mesurer la quantité d'isolant qui vous manque pour atteindre les niveaux d'isolation prescrits pour les maisons neuves par le Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments. Ces niveaux, qui constituent en effet une bonne indication de ce qu'il faut chercher à atteindre dans une habitation existante, sont les suivants:

Régions	RSI	(R)
Zone A: Montréal	5,3	(30,1)
Zone B: Québec	5,6	(31,8)
Zone C: Chicoutimi	6,0	(34,1)
Zone D: Noranda	6,3	(35,8)
Zone E: Entre le 51° et le 53° parallèle	6,8	(38,6)
Zone F: Au nord du 53° parallèle	7,1	(40,3)

A noter que ces valeurs comprennent les résistances de tous les éléments du toit, et non pas seulement de l'isolant.

Si la valeur suggérée s'écarte trop du niveau d'isolation que vous avez actuellement dans votre entretoit, vous avez intérêt, d'un strict point de vue des économies d'énergie, à augmenter la quantité d'isolant.

Cependant, certains types de toit comportent des contraintes (cavités disponibles pour loger l'isolation, méthodes d'isolation et choix de l'isolant) qui peuvent rendre difficile l'atteinte du niveau d'isolation souhaité. Pour ces raisons, ces toits peuvent être coûteux et complexes à isoler. La rentabilité de leur isolation sera assurée si l'isolation est effectuée à l'occasion de travaux de réfection de la toiture.

Il est donc important, avant de prendre une décision relative à l'isolation du toit, de bien identifier le type de toit de votre maison.

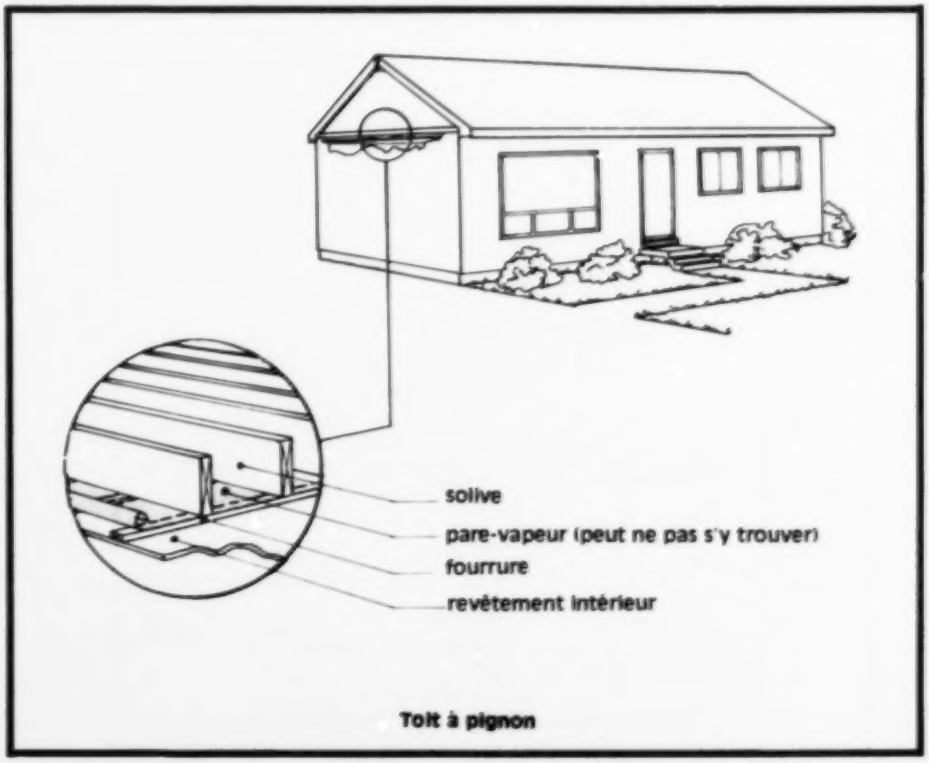
Entretoit accessible

Un entretoit est dit **accessible** quand la hauteur est suffisante pour qu'on y circule aisément. La cavité formée par les solives et le plafond de l'étage inférieur n'est généralement pas refermée mais dans certains cas, un rang de planches la recouvre, formant ainsi le plancher du grenier. L'isolation de ce type d'entretoit est peu coûteuse puisque ses coûts se limitent à l'achat de l'isolant (et à l'enlèvement du rang de planches dans certains cas), et puisqu'elle peut être réalisée par un bricoleur moyennement appliqué.

On retrouve le plus souvent ce type d'entretoit avec les **toits à pignon** et les **toits en croupe** (toits à 2 ou à 4 versants).

Entretoit inaccessible

On considère comme entretoit **inaccessible** tout entretoit où l'on n'a pas facilement accès à la cavité formée par les solives et le plafond de l'étage inférieur, soit parce que cette cavité est fermée, soit que la hauteur de l'entretoit est insuffisante pour qu'on puisse y circuler librement. Sauf exceptions, l'isolation d'un entretoit inaccessible est compliquée et doit être confiée



Toit à pignon

à un entrepreneur. Les entretoits de ce type se retrouvent dans les cas suivants:

— toit thermos plat

C'est un type de toiture plate à très faible pente c'est-à-dire qu'elle est inférieure au rapport 1 pour 6. L'entretoit est délimité par le fini intérieur sous les solives et un revêtement étanche au-dessus: la cavité offerte correspond simplement à la hauteur des solives. La toiture comme telle est formée habituellement de plusieurs couches de feutre imprégné de bitume et elle est recouverte de gravier. Non seulement la cavité est inaccessible, mais elle peut être insuffisante pour atteindre le niveau d'isolation recommandé, puisqu'il faut laisser un espace pour la ventilation de l'entretoit.

Toit en croupe

— toit thermos en pente

Le toit thermos en pente est mieux connu sous le nom de **toit cathédrale**. Ici encore l'entretoit est délimité par le fini intérieur sous les solives et un revêtement étanche au-dessus. Toutefois, comme la pente du toit est forte (égale ou supérieure au rapport 1 pour 6), le revêtement étanche est souvent un bardeau d'asphalte, comme pour les toitures à pignon. La cavité, qui correspond à la hauteur des solives, peut être insuffisante pour l'isolant puisqu'il faut garder un espace pour la ventilation.

— toit en bassin à lambourdes

Vu de l'extérieur, ce type de toit se présente comme un toit plat à faible pente recouvert de gravier et entouré d'un parapet formé par le prolongement des murs extérieurs.

À l'intérieur, la charpente des solives est surmontée transversalement par des pièces de bois (lambourdes), taillées en oblique, qui créent une légère pente favorisant l'écoulement des eaux.

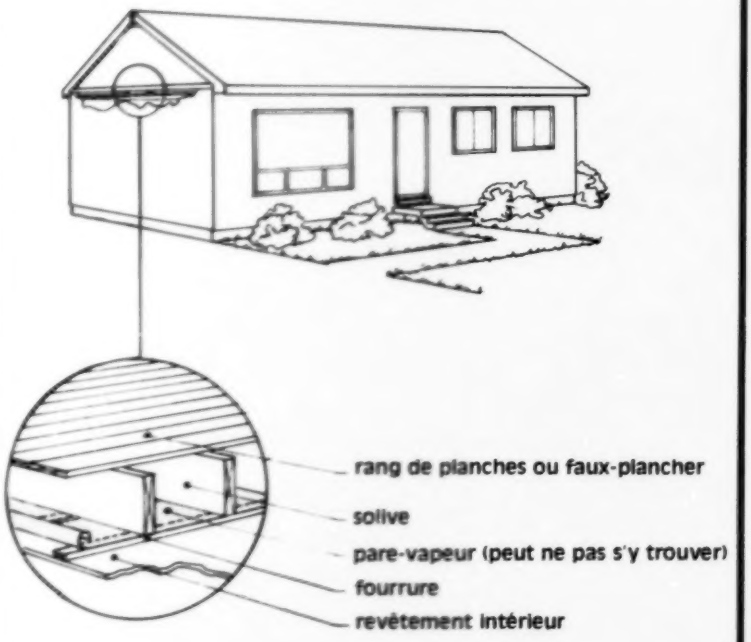
L'espace disponible pour l'isolation est compris entre les solives. Assurez-vous qu'un espace de ventilation est toujours présent entre l'isolant et la toiture.

— toit en bassin à murs nains

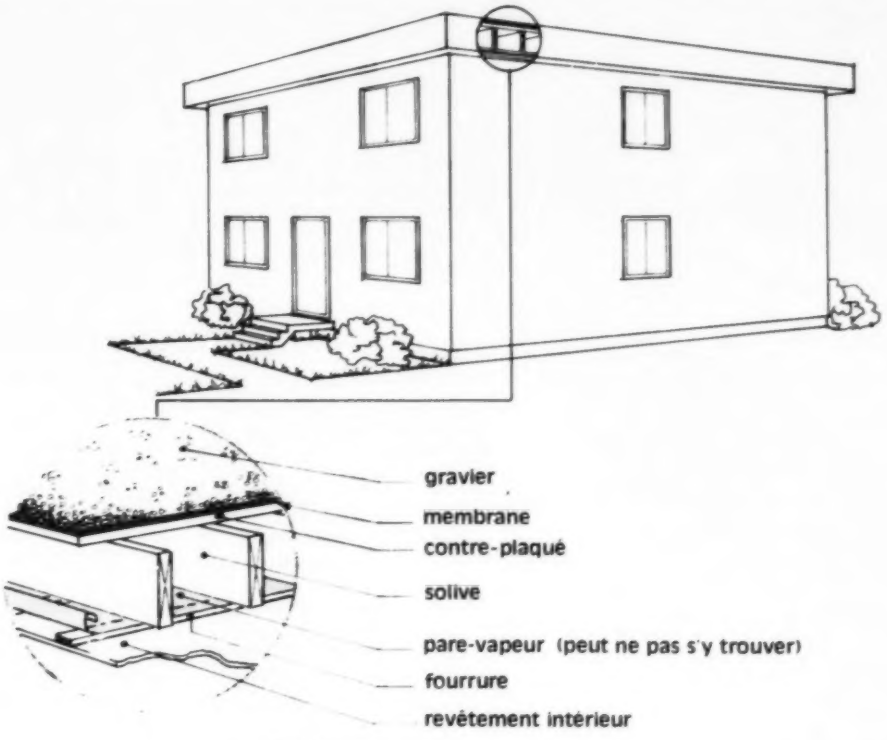
C'est par sa structure interne que ce type de toit se distingue du toit à lambourdes.

Dans le toit en bassin à murs nains, une charpente de mur de faible hauteur est posée sur un plancher recouvrant les solives. Dans certains cas, la hauteur est suffisante pour que l'entretoit puisse être considéré comme accessible.

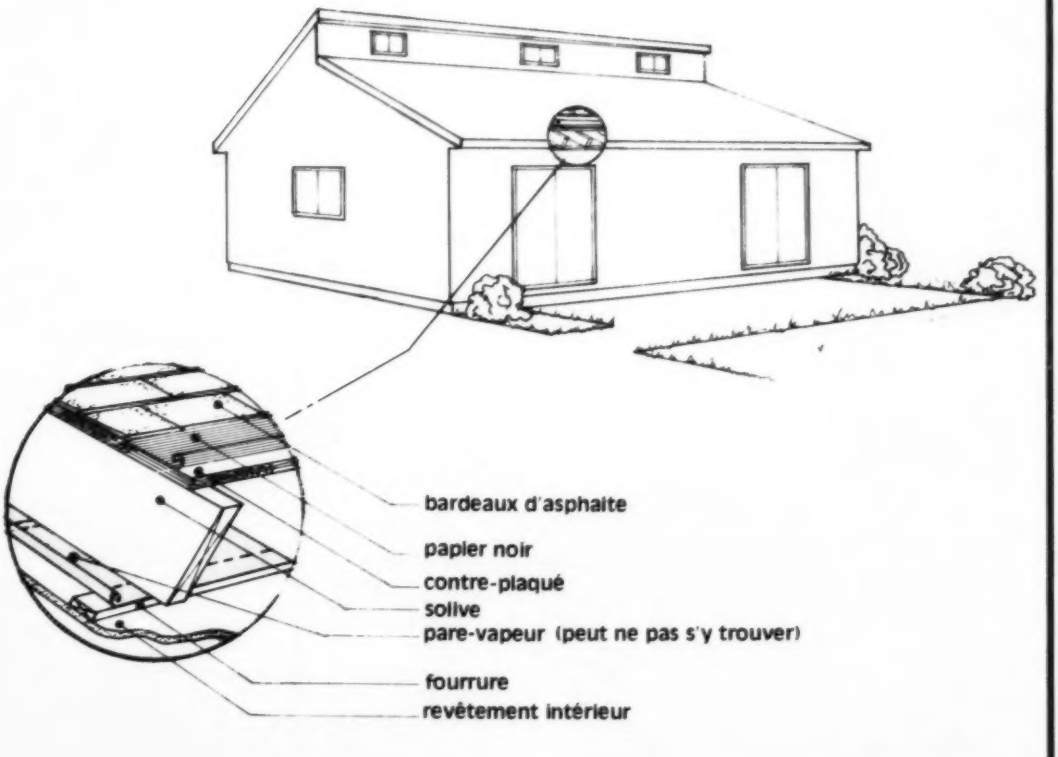
Ce type de toit est généralement plus facile à isoler qu'un toit à lambourdes puisqu'on dispose de suffisamment d'espace pour loger l'isolant.



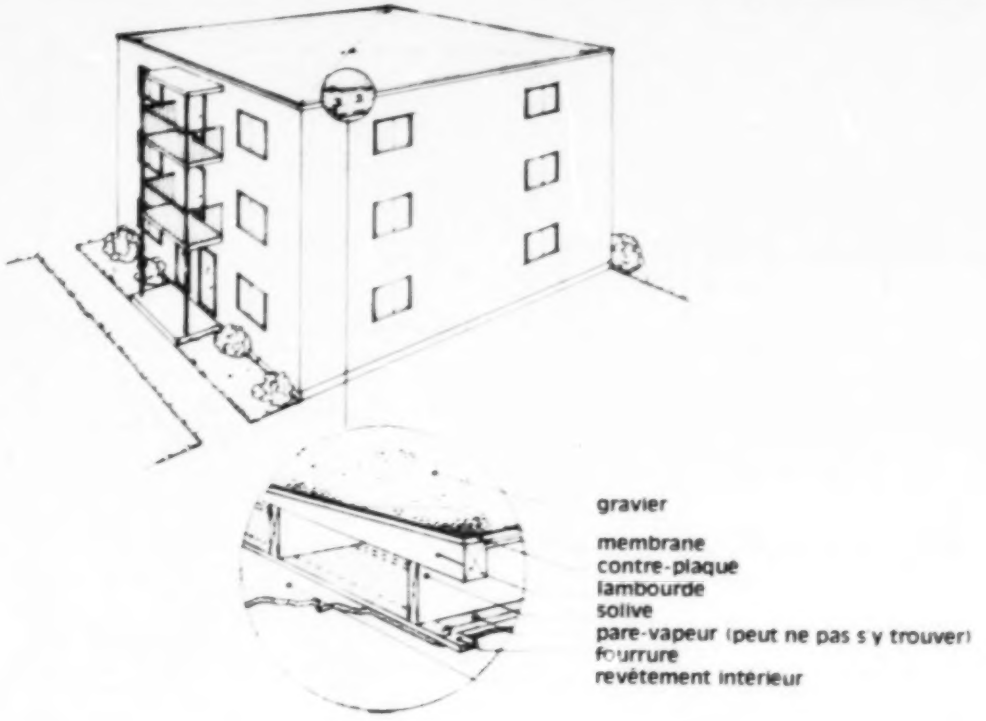
Toit à pignon — Entretoit avec faux plancher



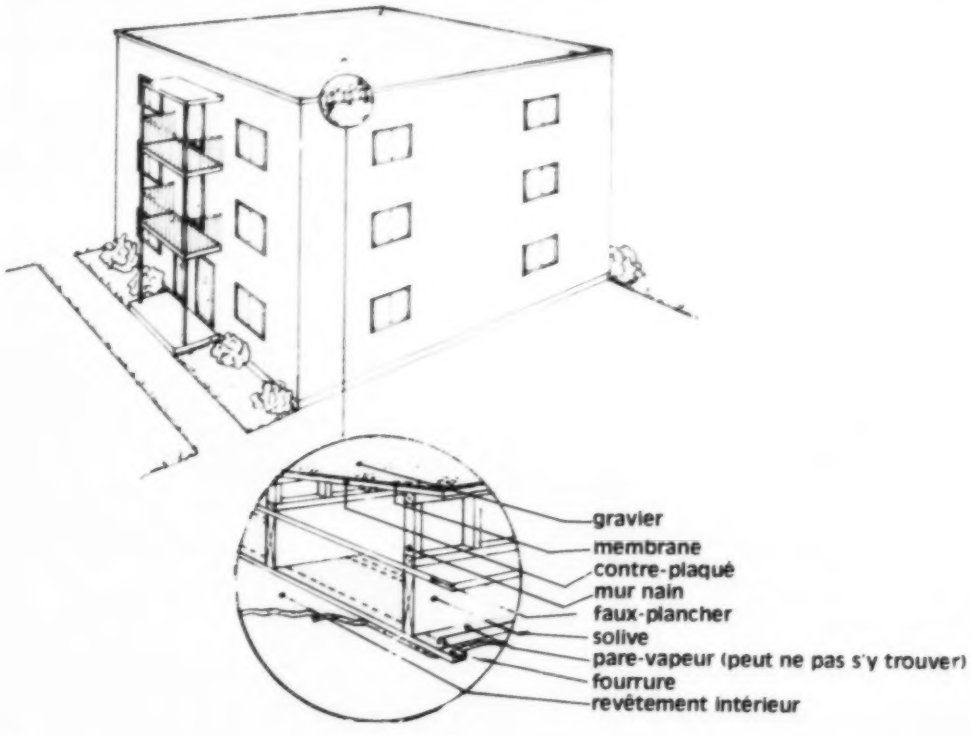
Toit thermos plat



Toit thermos en pente ou cathédrale



Toit à bassin à lambourdes



Toit à bassin à murs nains

Un entrepreneur ou pas?

Il peut être avantageux d'isoler soi-même l'entretoit de sa maison: les travaux coûtent beaucoup moins cher. Mais ce n'est pas toujours possible: l'isolation des toits thermos plats, des toits cathédrale et des toits en bassin devra généralement être confiée à un entrepreneur. Dans un tel cas, assurez-vous de faire affaire avec une firme qualifiée qui détient un permis en isolation émis par la Régie des entreprises en construction du Québec (R.E.C.Q.) ainsi qu'un certificat de qualification de l'Office des normes générales du Canada (O.N.G.C.). Procédez à des soumissions auprès d'entrepreneurs différents et assurez-vous que l'entreprise retenue effectuera les travaux en respectant rigoureusement les principes de base d'une bonne isolation. De plus, demandez-lui de vous fournir une garantie écrite couvrant les matériaux et la main-d'oeuvre pour une période d'au moins un an.

Des points à surveiller

Quels que soient le type de toit et la méthode d'isolation que vous utiliserez, vous devrez porter une attention particulière à un certain nombre de points si vous voulez que vos travaux d'isolation augmentent votre confort et prolongent la durée de vie de votre maison. Ces points sont l'**imperméabilité** du toit, l'**étanchéité** de la paroi inférieure du toit et la **ventilation** de l'entretoit.

— Imperméabilité du toit

Pour protéger la structure de la maison et la qualité des matériaux utilisés, un toit doit être imperméable. Il est bon de vous assurer qu'il l'est vraiment avant d'isoler l'entretoit.

Examinez votre toit afin de détecter les traces d'éventuelles infiltrations, notamment en bordure du toit, au centre d'un toit plat et partout où la toiture est traversée par des conduits ou des tuyaux (évents, drains, cheminée, etc.). Surveillez en particulier la présence de cernes, de bois noirci ou même de bois pourri. Si votre toiture n'est pas imperméable, vous devez la réparer. Selon le cas, vous devez sceller la toiture par l'extérieur, changer en partie ou en totalité le revêtement de toiture et même, si cela est nécessaire, remplacer les pièces de bois pourries.

— L'étanchéité de la paroi inférieure du toit

D'une façon générale, on sait qu'une maison perd une partie de sa chaleur par les fissures qui peuvent exister dans les murs et les plafonds. Ce qu'on oublie trop souvent, par contre, c'est que l'air qui s'échappe de la maison est chargé d'humidité et que ces fuites d'air sont à l'origine de problèmes d'humidité et de condensation dans les murs et dans l'entretoit. Elles sont entre autres souvent la cause d'une dégradation de l'isolant et des plafonds qui dégouttent.

Vous assurerez l'étanchéité de la paroi inférieure du toit, qui est en quelque sorte le plafond de l'étage supérieur de la maison, en calfeutrant les ouvertures et les fissures de façon à réaliser un bon pare-air et en posant un pare-vapeur.

Calfeutrez autour de tous les conduits et tuyaux (évents, drains, cheminée, etc.) qui traversent le plafond de l'étage supérieur. N'oubliez pas les trous de passage de fils électriques, de même que les boîtes électriques des plafonniers. Enfin, posez des coupe-froid autour de la trappe d'accès à l'entretoit.

Destiné à contrer les fuites d'air, le pare-air doit être rigide et parfaitement continu de façon à faire écran à tout déplacement d'air. Le pare-air le plus simple est constitué de panneaux de gypse calfeutrés à la rencontre du plafond et des murs extérieurs, du plafond et des cloisons intérieures et autour de tous les conduits et tuyaux qui le traversent.

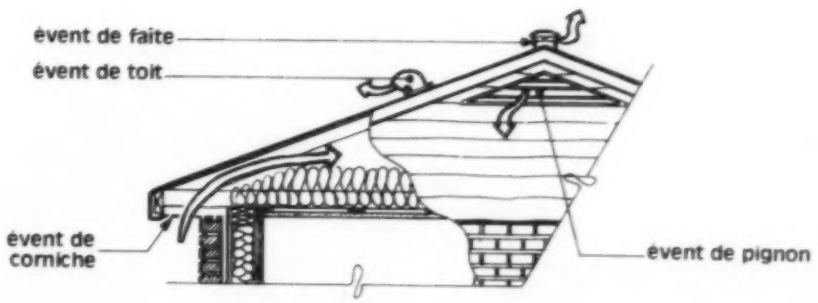
Quant au pare-vapeur, son rôle est d'empêcher l'air humide de la maison de passer à l'extérieur et de détériorer l'isolant, les matériaux adjacents et la structure du toit.

Le pare-vapeur est constitué à tout le moins par une peinture pare-vapeur ou deux couches d'une peinture à base d'huile ou d'alkyde. Idéalement, il devrait s'agir d'une membrane pare-vapeur de type 1, c'est-à-dire en aluminium ou en polyéthylène d'au moins 0,15 mm (0,006 pouce) d'épaisseur. La membrane pare-vapeur doit être disposée du côté chaud de l'isolant.

Nous verrons plus loin les différentes façons d'installer le pare-vapeur selon que l'entretoit est accessible ou non et selon le type de travaux d'isolation choisi.

— La ventilation de l'entretoit

Il est extrêmement important que l'espace compris entre l'isolant et la toiture soit parfaitement ventilé: cela permet, en hiver, d'évacuer l'humidité provenant de l'intérieur par les imperfections dans l'étanchéité de la finition intérieure, et, en été, de minimiser les surchauffes à l'entretoit.



Les différents types d'évents

Pour assurer cette ventilation, il faut conserver un espace d'au moins **75 mm** (3 pouces) entre l'isolant et la toiture. Il doit aussi y avoir des ouvertures de ventilation à l'air libre en nombre suffisant. On distingue des évents de pignon, des évents de corniche, des évents de toiture et des évents de faîte.

Dans le cas d'un entretoit accessible, la surface libre des évents de ventilation doit avoir **au minimum** une superficie égale au 1/300e de la superficie du plafond isolé et ceux-ci doivent se répartir de façon équilibrée entre les façades, le dessus de la toiture et les débords de toit de manière à créer des courants d'air.

S'il s'agit d'un entretoit inaccessible, la surface libre des évents de ventilation doit avoir une superficie équivalente **à tout le moins** au 1/150e de la superficie du plafond isolé. Ils doivent aussi être disposés de façon équilibrée entre les façades, le dessus de la toiture et les débords de toit.

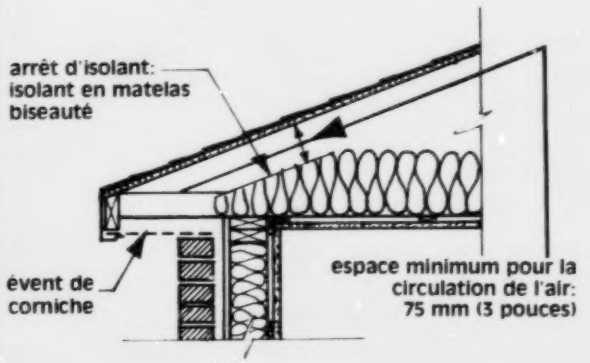
En isolant un entretoit, assurez-vous que l'isolant chevauche l'isolant des murs extérieurs afin d'éviter des problèmes de condensation. Cependant, il est important de ne pas bloquer les ouvertures de ventilation des corniches.

Il y a différentes façons d'isoler sans bloquer cette ventilation:

1° en utilisant de l'isolant en matelas taillé en biseau;

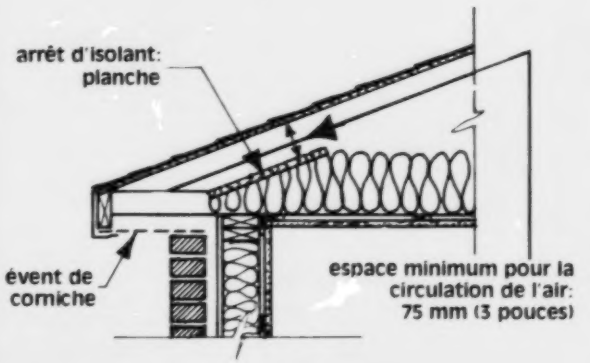
2° en utilisant des planches de bois ou de carton-fibre installées à angle entre les solives;

3° en utilisant des arrêts d'isolant préformés de polystyrène ou de carton ciré, spécialement conçus à cet effet et qui s'installent entre les solives de toit.



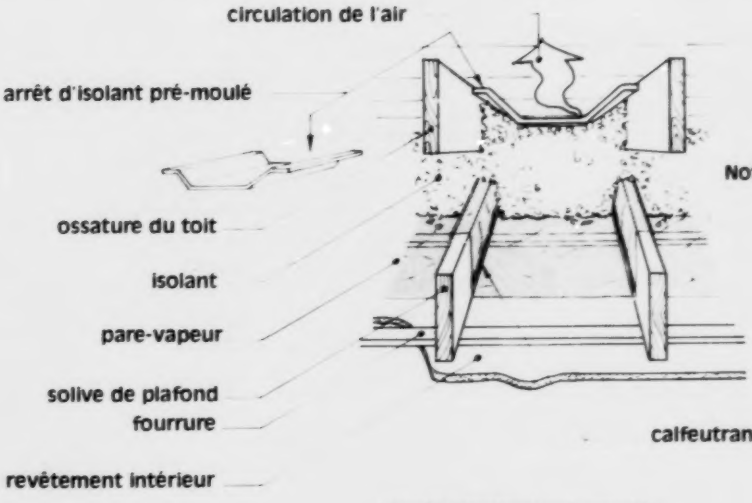
Note: l'isolant doit recouvrir l'épaisseur de l'ossature des murs extérieurs

Arrêt d'isolant fait d'isolant en matelas



Note: l'isolant doit recouvrir l'épaisseur de l'ossature des murs extérieurs

Arrêt d'isolant en planches de bois ou de carton-fibre



Note: l'isolant doit recouvrir l'épaisseur de l'ossature des murs

Arrêt d'isolant pré-moulé

2 Les entretoits accessibles

L'entretoit accessible peut être isolé avec des **isolants en vrac** (fibre de verre, laine minérale, ou fibre cellulosique) tout comme avec des **isolants en matelas** (fibre de verre, laine minérale). La méthode d'isolation variera légèrement selon que votre entretoit est déjà isolé ou non et selon que vous utiliserez un isolant en matelas ou un isolant en vrac, ou que vous combinerez les deux types d'isolant.

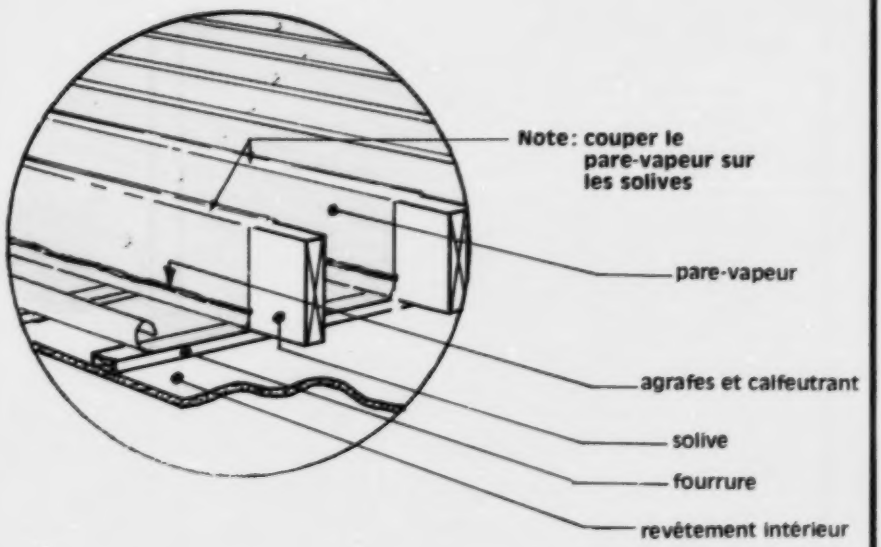
Si votre entretoit est déjà isolé et que vous désirez en augmenter la résistance thermique, vous devrez examiner l'état de l'isolant existant et vérifier s'il y a un pare-vapeur. Si l'isolant existant est humide, vous devrez, selon la gravité de la situation, l'enlever ou le laisser sécher. Par contre, si vous constatez qu'il n'y a pas de pare-vapeur (papier kraft, papier noir, polyéthylène, etc.) du côté chaud de l'isolant, vous devrez en poser un. L'application d'une peinture pare-vapeur, ou de deux couches de peinture à base d'huile ou d'alkyde, sur le fini intérieur du plafond de l'étage supérieur de la maison, pourra être un substitut acceptable au pare-vapeur de polyéthylène. Cependant si vous envisagez d'enlevez l'isolant existant ou si votre entretoit n'est pas isolé, voici comment procéder.

Commencez par recouvrir d'un pare-vapeur les cavités disponibles pour la pose de l'isolant. Le pare-vapeur, qui sera agrafé et scellé aux solives pour plus de stabilité, devra recouvrir entièrement celles-ci. Réparez toutes les déchirures avec des pièces de pare-vapeur et du calfeutrant. Calfeutrez aussi tous les joints dans le pare-vapeur, de même que les joints entre le pare-vapeur et les tuyaux et les conduits qui peuvent le traverser. Pour être efficace, un pare-vapeur doit en effet constituer une membrane étanche continue.

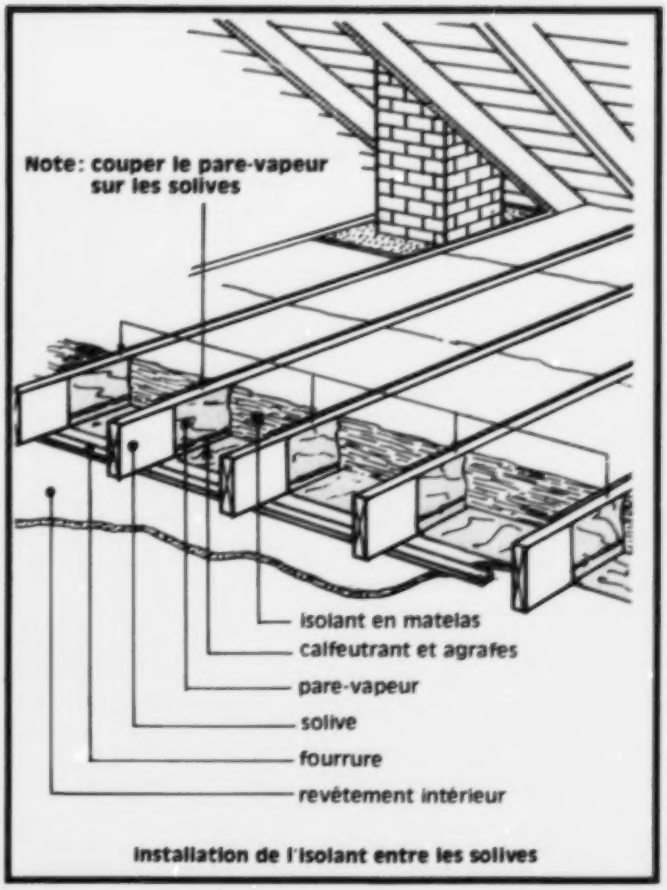
Par la suite, posez dans les cavités entre les solives, un isolant en matelas ou en vrac. L'isolant doit occuper tout l'espace disponible, autant en largeur qu'en hauteur, jusqu'à la face supérieure des solives. Si vous avez choisi de n'utiliser qu'un isolant en vrac, ajoutez suffisamment d'isolant pour atteindre le niveau d'isolation désiré. N'oubliez pas de recouvrir les solives.

Par contre, si votre entretoit était déjà isolé avec un isolant et un pare-vapeur en bon état ou que vous avez utilisé de l'isolant en matelas entre les solives, vous pouvez augmenter le niveau d'isolation de votre entretoit en ajoutant de l'isolant en vrac ou de l'isolant en matelas. Cette couche d'isolant en matelas sera posée au-dessus des solives et perpendiculairement à celles-ci. Il ne doit pas subsister d'espace d'air entre les deux couches d'isolant (matelas-matelas ou vrac- matelas).

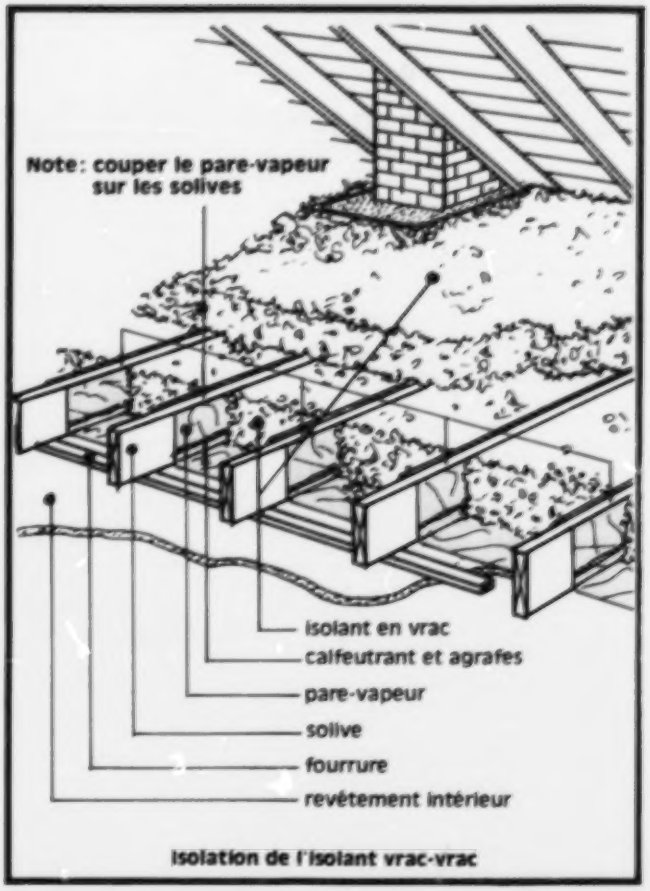
Assurez-vous que l'isolant chevauche celui des murs extérieurs tout en ne bloquant pas les ouvertures de ventilation des corniches. Vous devrez laisser à cet endroit un dégagement suffisant (75 mm) pour permettre la ventilation de l'entretoit. Utilisez un des moyens mentionnés précédemment (page 10) pour dégager les évents de corniche.



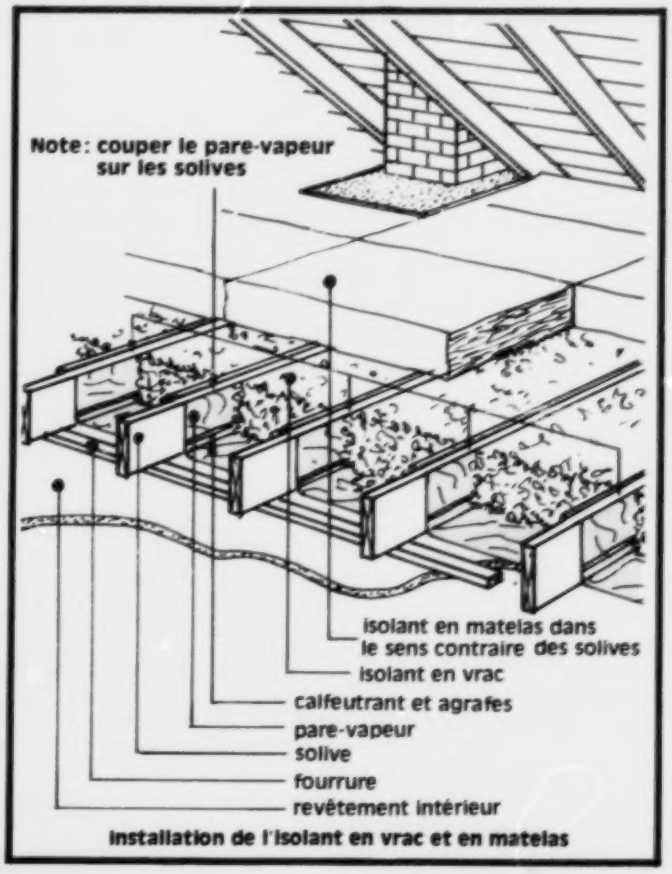
Installation du pare-vapeur



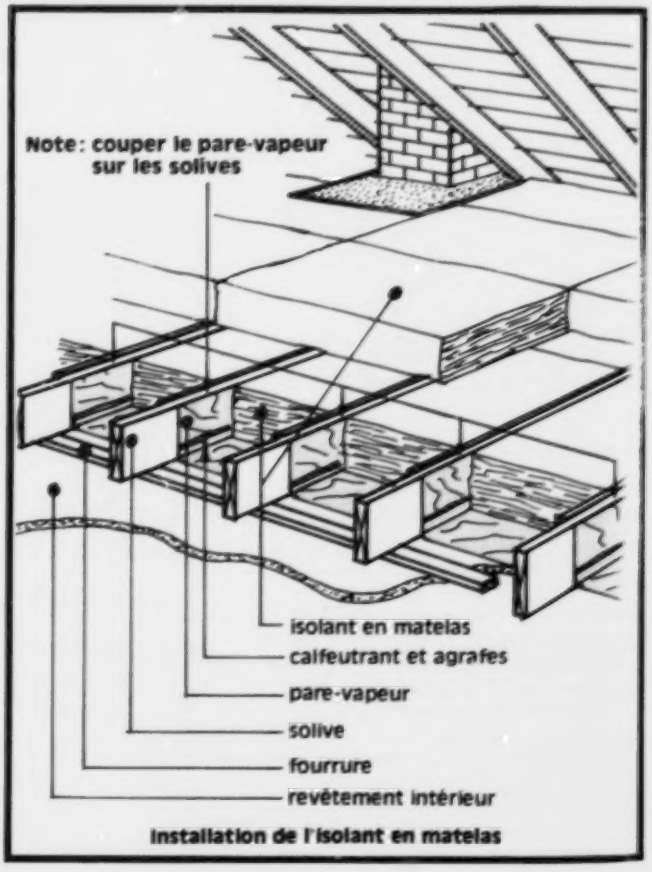
Installation de l'isolant entre les solives



Isolation de l'isolant vrac-vrac



Installation de l'isolant en vrac et en matelas



Installation de l'isolant en matelas

3 Les entretoits inaccessibles

Compte tenu de l'envergure des travaux, de la difficulté de pose de l'isolant et du coût des travaux, l'isolation d'un entretoit inaccessible doit se faire de préférence lors de la remise à neuf de la toiture, ou du remplacement du revêtement intérieur. Dans la plupart des cas, d'ailleurs, les travaux devront être confiés à un entrepreneur spécialisé.

Un entretoit inaccessible peut, selon les types de toit, être isolé

— en soufflant un **isolant en vrac** dans l'entretoit;

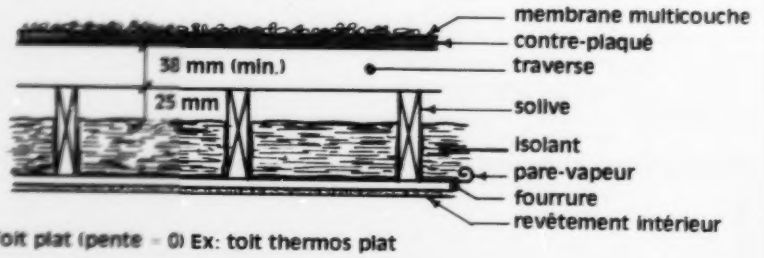
— en posant des **panneaux isolants** au plafond de l'étage supérieur de la maison;

— en construisant une « **toiture inversée** », une « **toiture multicouche isolée** » ou une « **nouvelle toiture ventilée** ».

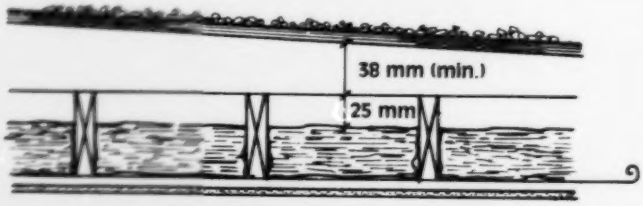
Un entretoit inaccessible peut donc, dans certains cas, être isolé avec un isolant en matelas ou un isolant en vrac. C'est le cas lorsqu'un entretoit, d'un volume suffisant pour l'isolant et la ventilation, devient accessible lorsqu'on a enlevé la toiture ou le revêtement intérieur.

L'isolation des entretoits inaccessibles rendus accessibles à l'occasion de travaux de rénovation

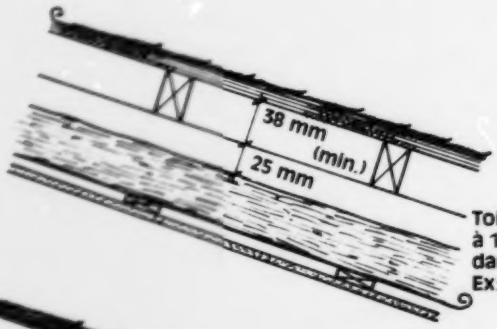
Quand l'entretoit est rendu accessible par l'enlèvement de la toiture, l'isolation se fait de la même manière qu'avec un entretoit accessible (voir page 11) et on peut utiliser l'isolant en vrac tout comme l'isolant en matelas. Cependant vous devrez respecter un dégagement minimum de 75 mm entre l'isolant et la nouvelle toiture imperméable qui sera construite. Compte tenu de cette restriction et afin d'atteindre le



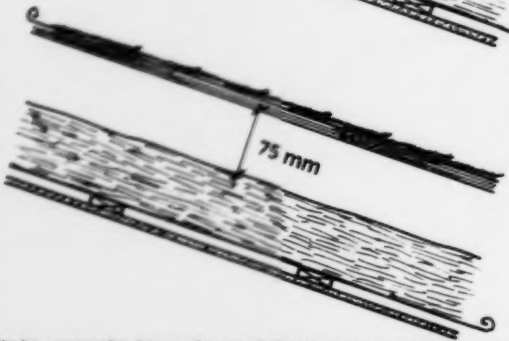
Toit plat (pente = 0) Ex: toit thermos plat



Toit à pente légère (pente inférieure à 1:6)
Ex: toit à bassin à lambourdes



Toit à pente supérieure ou égale à 1:6 dont la ventilation se fait dans le sens contraire des solives
Ex: toit cathédrale



Toit à pente supérieure ou égale à 1:6 dont la ventilation se fait dans le sens des solives
Ex: toit cathédrale

Note: compte-tenu des restrictions de ventilation et afin d'atteindre le niveau d'isolation souhaité, on devra dans certains cas, ajouter un isolant rigide sous les solives.

Espaces de ventilation minimums à respecter

niveau d'isolation souhaité, vous devrez, dans le cas des toits thermos plats, des toits cathédrale et des toits en bassin à lambourdes, jumeler cette méthode à la pose de panneaux isolants sur le plafond existant (voir page 15).

Lorsque l'entretoit devient accessible par en-dessous, il faut procéder différemment. Vous utiliserez alors l'isolant en matelas. Voici comment vous devrez procéder.

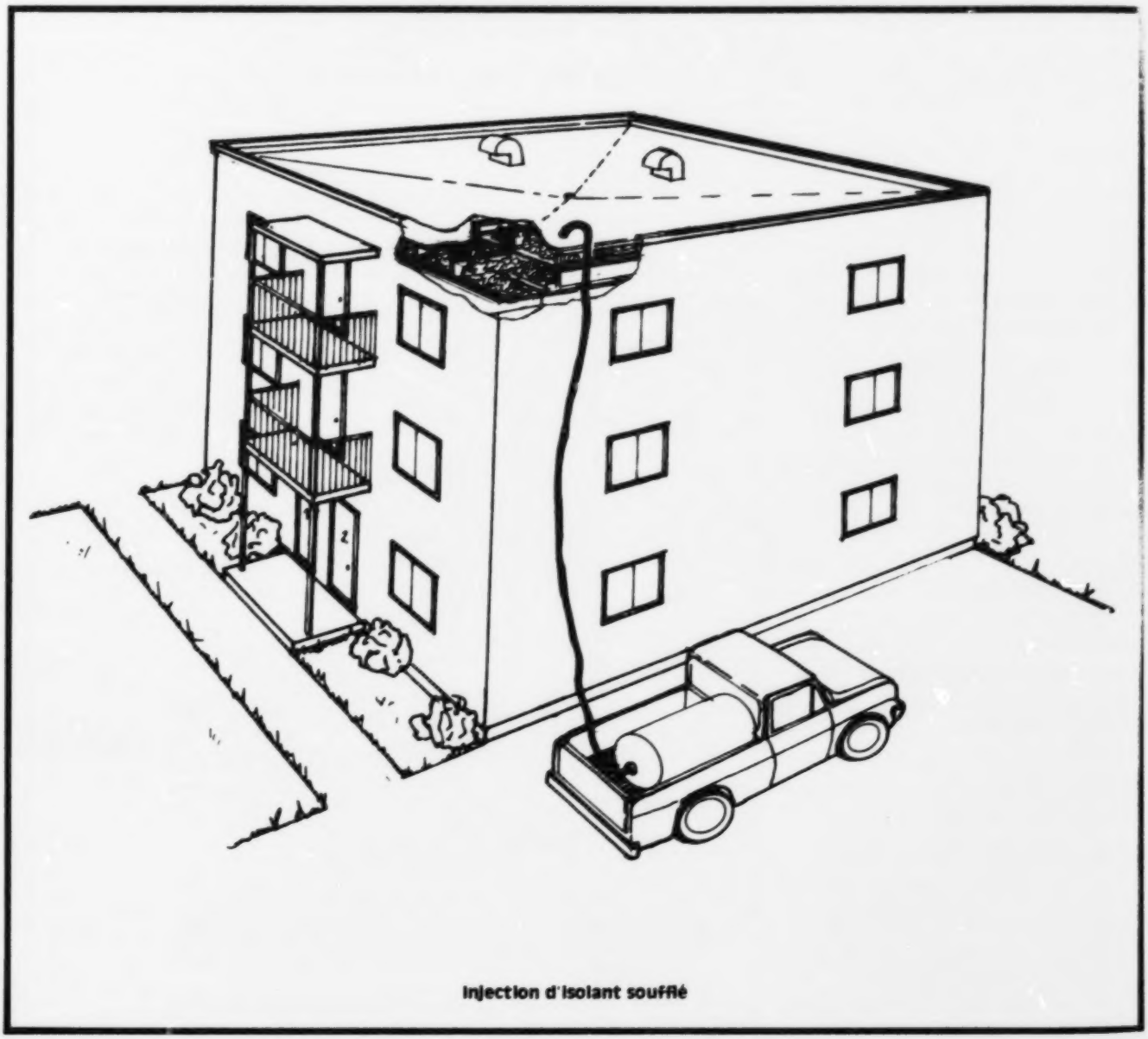
Placez, dans la cavité entre les solives, un isolant en matelas, en vous assurant qu'il adhère bien aux solives et qu'un espace de ventilation d'au moins 75 mm (3 pouces) existe au-dessus de l'isolant. Si l'espace disponible pour l'isolant ne vous permet pas d'atteindre le niveau d'isolation souhaité, vous pourrez poser un isolant rigide sous les solives. Assurez-vous dans ce cas qu'il ne subsiste pas de vide entre les deux couches d'isolant.

Une fois l'isolant posé, fixez le pare-vapeur. Calfeutrez tous les joints du pare-vapeur (entre deux pièces de pare-vapeur ou à la jonction entre le pare-vapeur et le mur ou le pare-vapeur et les conduits qui le traversent) et réparez les déchirures éventuelles avec des pièces de pare-vapeur et du calfeutrant. Posez ensuite le nouveau revêtement intérieur en le calfeutrant.

L'isolation des entretoits inaccessibles

Pose d'un isolant en vrac soufflé dans l'entretoit

Cette méthode, qui consiste à souffler de l'isolant en vrac directement dans l'entretoit par des orifices percés dans la toiture, le plafond ou les murs extérieurs, est réservée aux entretoits qui offrent un espace suffisant pour isoler adéquatement et atteindre une résistance thermique élevée sans compromettre l'espace de ventilation. Elle n'est donc recommandable qu'avec les toits en bassin à murs nains.



Injection d'isolant soufflé

Elle exige de recourir aux services d'un entrepreneur qualifié qui possède le matériel adéquat pour souffler l'isolant. L'isolant utilisé sera de la fibre cellulosique, de la fibre de verre ou de la laine minérale. On doit retrouver sur les sacs d'isolant la superficie couverte par sac pour une valeur RSI (R) donnée.

Il est préférable, pour les entretoits à murs nains possédant deux (2) cavités, de remplir complètement la première cavité (celle entre les solives) et, si cela est nécessaire pour atteindre un niveau d'isolation suffisant, de remplir aussi la cavité laissée par les murs nains en préservant toujours un espace minimal de ventilation (75 mm) au-dessus de cette deuxième couche d'isolant.

Avec cette méthode d'isolation, il y a deux façons de poser un pare-vapeur.

Vous pouvez appliquer la membrane de polyéthylène ou d'aluminium en continu sous les plafonds en la fixant en place par des lattes de bois en périphérie et dans le sens contraire des solives. Ces lattes serviront de fond de clouage au nouveau fini intérieur. Calfeutrez tous les joints du pare-vapeur chevauchant les solives et en périphérie. Le nouveau fini intérieur peut se substituer à l'ancien ou se superposer, en serrant alors la membrane pare-vapeur.

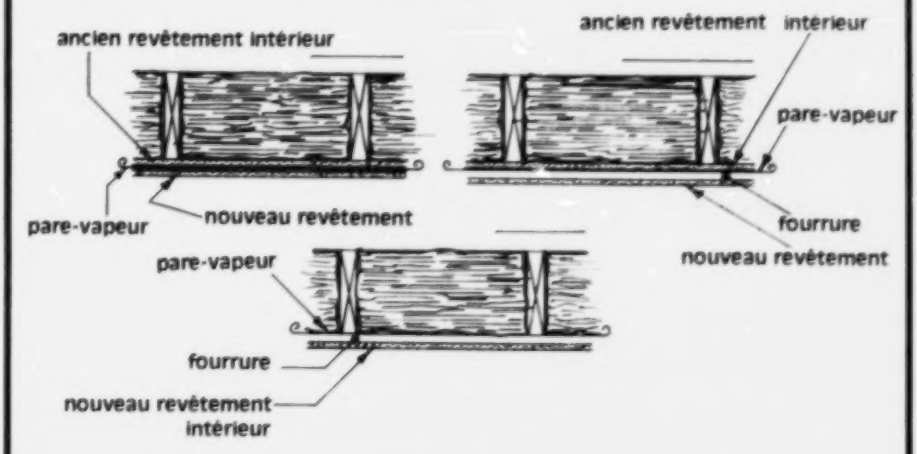
Vous pouvez aussi appliquer au plafond de l'étage supérieur de la maison, une couche de peinture pare-vapeur ou encore deux couches de peinture à base d'huile ou alkyde. Vous n'aurez pas alors à modifier les plafonds existants. Cependant vous devrez calfeutrer tous les joints et toutes les fissures du plafond. Il vous faudra accorder une attention particulière à la rencontre du plafond et des murs extérieurs, au joint du plafond et des cloisons intérieures ainsi qu'aux fils, plafonniers et tuyaux qui le traversent.

Pose de panneaux isolants sur le plafond existant

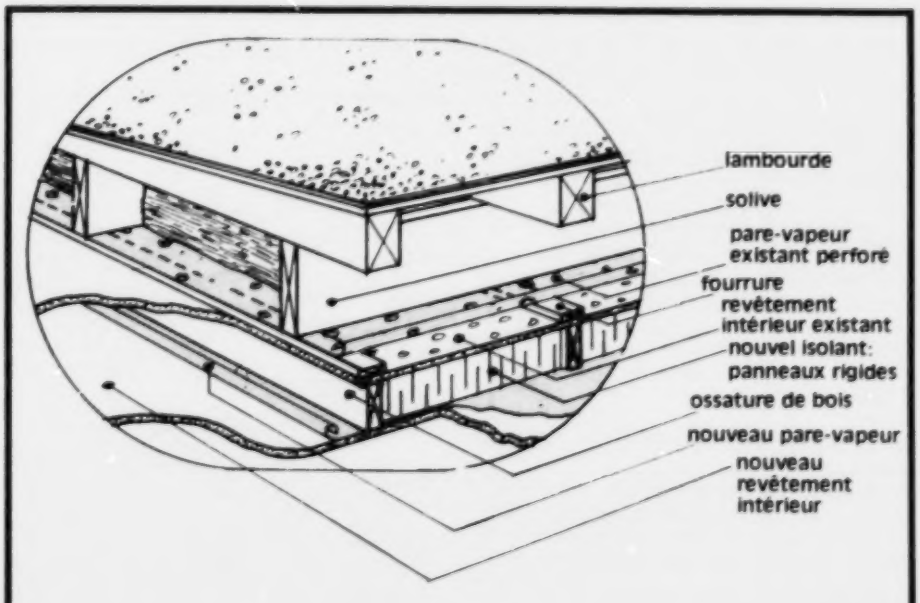
Cette méthode consiste à installer des panneaux rigides isolants sur le plafond de l'étage supérieur de la maison quand celui-ci est posé directement contre la face inférieure des pièces de charpente du toit (solives) ou sur celles-ci lorsqu'elles sont dégagées. L'isolant est recouvert ensuite d'un pare-vapeur et d'un nouveau fini intérieur. Elle s'applique à tous les types de toiture. Cependant, il faut l'envisager avec prudence dans le cas des toits thermos plats. Le drainage des eaux de pluie se faisant difficilement avec ce type de toit, la couverture, qui recevra moins de chaleur de l'habitation, sera plus vulnérable au gel et se détériorera plus vite.

Avant d'installer l'isolant rigide, vérifiez si l'entretoit est déjà muni d'un pare-vapeur: si c'est le cas, perforez-le à différents endroits pour le rendre inefficace.

Vous pouvez poser l'isolant directement sous les solives de la toiture ou à l'intérieur d'une ossature de bois clouée à l'ancien fini intérieur. Cette ossature servira de fond de clouage au nouveau fini.



Endroits d'installation du pare-vapeur



Pose de panneaux isolants sur plafond existant. Ici toit à bassin à lambourdes.

Posez ensuite le pare-vapeur sur l'isolant et maintenez-le en place à l'aide de lattes de bois. Calfeutrez-le aux extrémités, aux joints et autour des orifices le traversant. Posez ensuite le nouveau revêtement intérieur. Assurez-vous que les principes de base d'une bonne isolation (section 1) soient respectés.

La toiture inversée

Cette méthode d'isolation, dans laquelle un isolant, maintenu par un ballast, est posé directement sur la toiture existante, ne s'utilise qu'avec les toits à bassin, qu'ils soient à murs nains ou à lambourdes. Cependant, la pente de ces toits ne doit pas être supérieure au rapport 1:6. Il est préférable de confier la réalisation d'une toiture inversée à un entrepreneur qualifié.

Lors de la réalisation des travaux, vous devrez porter une attention particulière à certains points:

— La toiture doit être capable de supporter le poids du ballast qui est de 50 kg par mètre carré.

— La couverture existante, qui sera débarrassée du gravier la recouvrant avant de recevoir l'isolant, devra être parfaitement étanche puisqu'elle servira de pare-vapeur. Cela demandera peut-être certaines réparations. De plus cette couverture devra remonter suffisamment haut sur les parapets pour dépasser la surface de l'isolant de 10 cm (4 pouces).

— Les seuls isolants qui pourront être employés sont les panneaux de polystyrène extrudé car ce sont les seuls matériaux isolants suffisamment imperméables et résistants à l'eau. Pour obtenir la valeur RSI désirée, plusieurs couches d'isolant devront probablement être installées: les panneaux de la couche supérieure cacheront les joints de la couche inférieure.

— L'isolant sera recouvert d'un tissu perméable qui filtrera les impuretés et d'un gravier servant de ballast qui maintiendra l'isolant en place et le protégera contre les dommages mécaniques, les écarts de température et le rayonnement solaire.

— Les bordures de toit devront être recouvertes d'un nouveau solin métallique et dans certains cas le parapet devra être refait si sa hauteur est insuffisante.

— Une attention doit être portée à la continuité de l'isolant et de l'étanchéité entre les murs extérieurs et le toit. Si les murs sont déjà isolés par l'intérieur, il subsistera une zone, c'est-à-dire le périmètre extérieur de l'entretoit, où se produiront des pertes de chaleur importantes, notamment par fuites d'air. Il faudra alors calfeutrer les moindres fissures et interstices décelés dans le revêtement extérieur et procéder au calfeutrage du fini intérieur du plafond de l'étage supérieur de la maison.

Par contre si les murs sont isolés par l'extérieur jusqu'aux parapets, la continuité de l'isolant entre les murs et le toit est parfaitement assurée. Il faudra cependant calfeutrer toutes fissures afin d'éviter des fuites d'air sous la toiture.

La toiture inversée permet d'atteindre un bon niveau d'isolation tout en résolvant efficacement les problèmes de ventilation et de pare-vapeur. Toutefois, c'est une méthode coûteuse qui ne s'applique qu'aux toits à murs nains et à lambourdes et qui n'atteint sa pleine efficacité que lorsqu'il y a isolation des murs par l'extérieur jusqu'aux parapets.

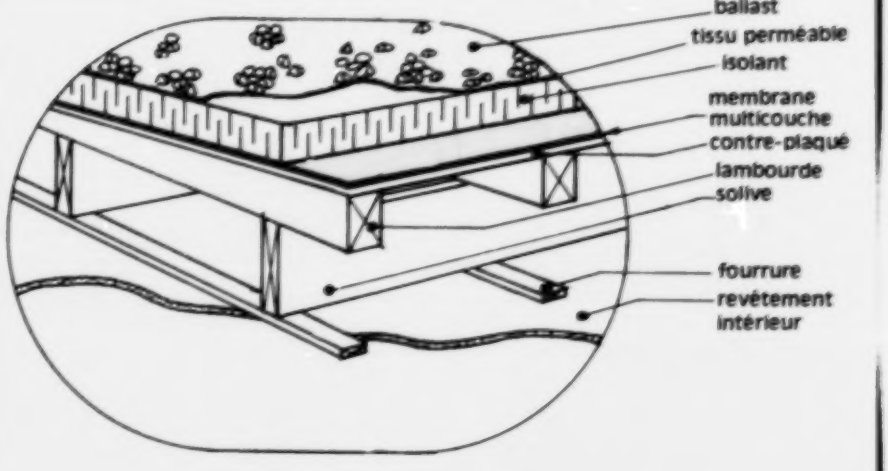
Toiture multicouche isolée

Cette méthode s'applique à tous les types de toit dont la pente n'est pas supérieure au rapport 1:6, mais elle est particulièrement appropriée aux toits thermos plats qui peuvent ainsi atteindre une résistance thermique satisfaisante. L'absence totale de pente des toits thermos plats ne constitue pas un problème puisque, avec cette méthode, l'isolant est lui-même recouvert d'une nouvelle couverture étanche et que l'eau ne peut plus s'infiltrer dans l'isolant.

La toiture multicouche isolée est la seule méthode qui n'offre pas d'espace de ventilation au-dessus de l'isolant, celui-ci étant pris entre deux couvertures étanches. Aussi, l'étanchéité des deux couvertures doit être particulièrement soignée pour éviter toute infiltration d'eau ou d'humidité dans l'isolant et dans la maison. C'est donc un travail coûteux qui nécessite de faire appel à une entreprise qualifiée.

Lors de l'exécution des travaux, vous devrez surveiller les points suivants:

— Le gravier recouvrant la couverture devra être enlevé et la couverture devra être examinée et réparée au besoin afin



La toiture inversée (membrane protégée) ici sur toit à bassin à lambourdes

d'être parfaitement étanche puisqu'elle fera office de pare-vapeur.

— Puisque les toits thermos plats ne comportent pas de parapet, des planches d'une épaisseur équivalente à celle de l'isolant seront fixées au périmètre du toit. Elles permettront, par la suite, l'installation du solin métallique.

— L'isolant en panneaux rigides (polystyrène extrudé ou fibre de verre à haute densité) sera disposé en couches superposées et croisées sur la couverture existante.

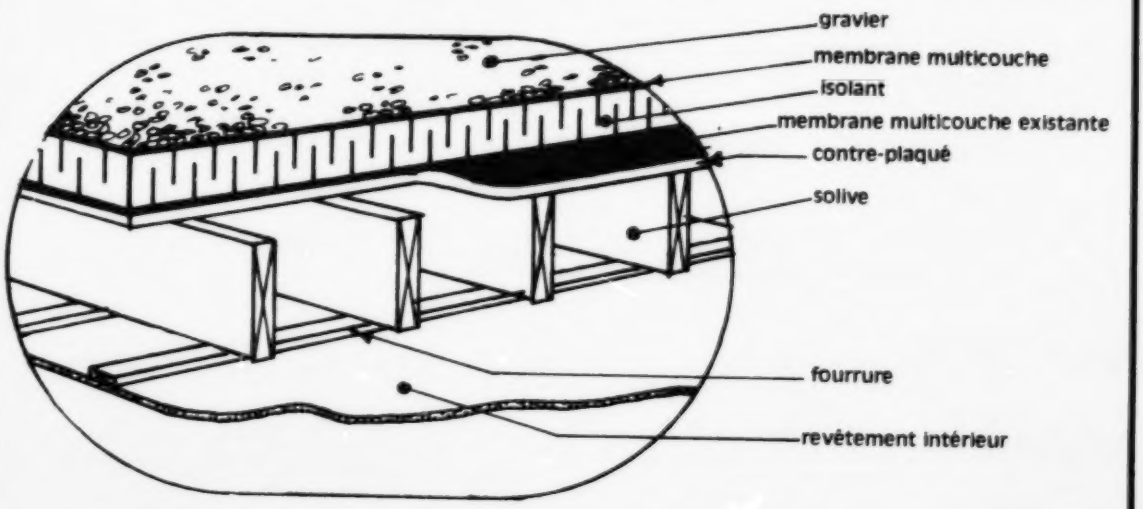
— Un carton-fibre recouvrira l'isolant et recevra la nouvelle couverture ainsi que le gravier.

— Les bordures du toit devront être refaites.

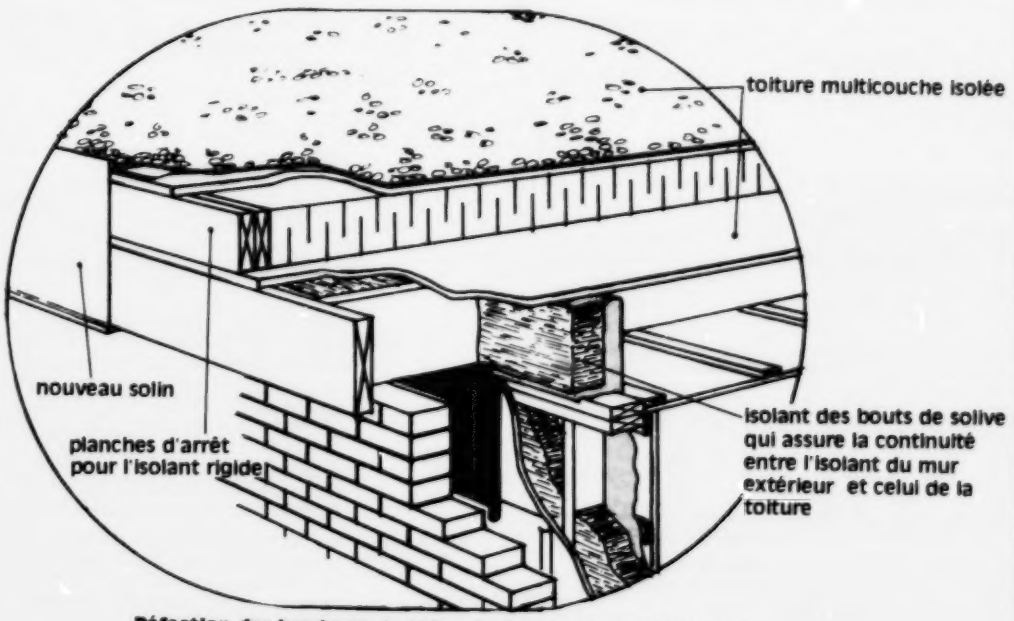
La nouvelle toiture ventilée

Cette méthode, qui consiste à créer une nouvelle toiture sur l'ancienne, est valable pour les toits thermos plats.

Sur le toit existant, on construira une nouvelle charpente de bois qui donnera une pente au nouveau toit. Le toit thermos sera alors transformé en toit en bassin à murs nains. Il vous



Toiture multicouche isolée sur toit thermos plat



Réfection des bordures du toit — Toiture multicouche isolée

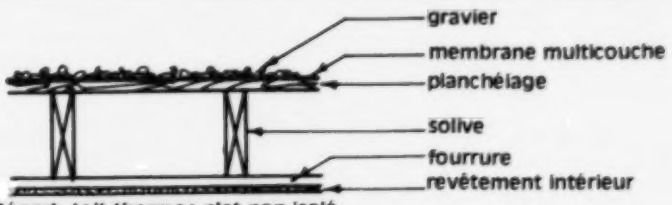
faudra par contre vous assurer que la toiture existante est capable de supporter sans danger la nouvelle toiture. Ces travaux devraient être réalisés par un entrepreneur qualifié.

Il est possible d'ajouter la nouvelle structure de toit sans même ôter la couverture et le planchéiage existants. Cette solution permet dans le cas des couvertures multicouches de profiter d'un revêtement pare-vapeur déjà en place. Toutefois, il est préférable d'enlever la couverture existante et le planchéiage; on peut alors examiner soigneusement l'état de la charpente, de l'isolant éventuel et de son pare-vapeur, y apporter les correctifs nécessaires et effectuer un calfeutrage complet des fentes au bout des solives.

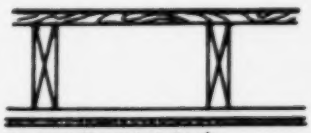
Si l'espace compris entre les solives est dégagé, l'isolation sera faite selon la méthode applicable aux entretoits accessibles.

Si la couverture et le planchéiage existants ne sont pas retirés et qu'il n'y a pas d'isolant entre les solives, l'isolant pourra être soufflé par des orifices percés dans la couverture et le planchéiage. Cependant, une couche de peinture pare-vapeur ou deux couches de peinture à base d'huile ou d'alkyde devra être appliquée sur le plafond de l'étage supérieur de la maison. De plus le plafond devra être calfeutré à tous les endroits susceptibles de laisser passer de l'air chaud et humide (rencontre du plafond avec les murs extérieurs et les cloisons intérieures, plafonniers, fils électriques, tuyaux, etc.).

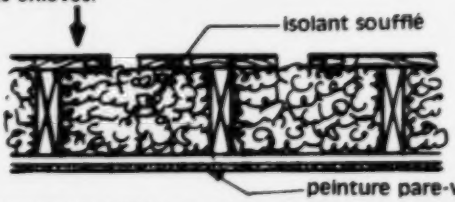
Nouvelle toiture ventilée sur toit thermos plat non isolé



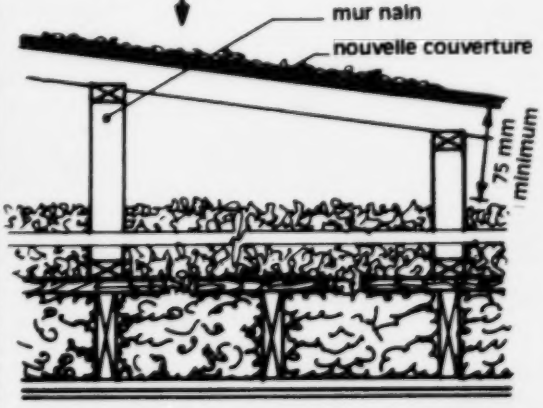
Départ: toit thermos plat non isolé



Le gravier est enlevé.
La couverture multicouche et le planchéiage existant ne sont pas enlevés.



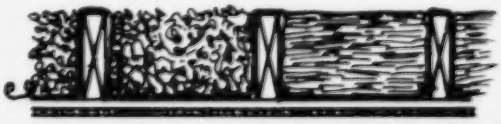
L'isolant est soufflé entre chacune des solives par des trous faits à travers la multicouche et le planchéiage. Une peinture pare-vapeur est appliquée sur le revêtement intérieur.



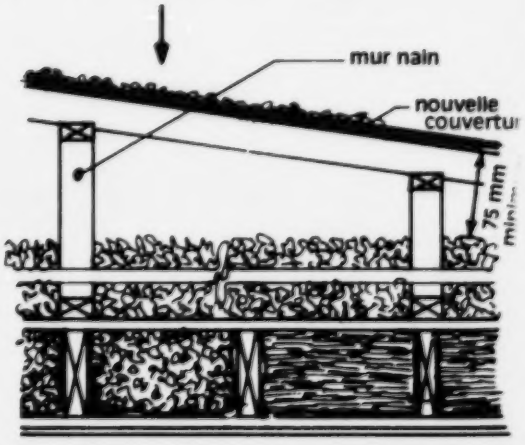
La charpente des murs nains est mise en place et de l'isolant y est déposé. La charpente peut alors recevoir la nouvelle couverture.

OU

Le gravier, la couverture multicouche et le planchéiage sont enlevés. Ceci permet l'examen de la charpente et la correction des problèmes s'il y a lieu.



Le pare-vapeur est fixé entre les solives et l'isolant en vrac ou en matelas y est déposé.

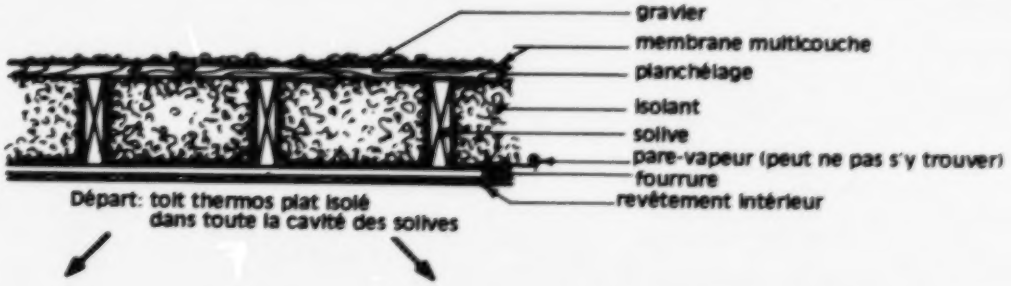


Un contre-plaqué est posé sur les solives.
La charpente des murs nains est mise en place et l'isolant y est déposé. La charpente peut alors recevoir la nouvelle couverture.

Ensuite, la charpente de bois sera mise en place. L'isolant sera posé dans la nouvelle cavité ainsi créée, en laissant une place suffisante à l'espace de ventilation (75 mm) entre l'isolant et la nouvelle toiture.

On peut choisir aussi de ne pas poser d'isolant entre les solives. Toutefois, s'il y avait déjà de l'isolant dans cet entretoit sans qu'il y ait de pare-vapeur, une quantité suffisante d'isolant devra être ajoutée afin d'atteindre trois fois la résistance thermique de l'ancien isolant. Sinon, il y aurait risque de condensation dans l'isolant à cause de l'existence d'un pare-vapeur (la couverture existante) au milieu de l'isolant. Enfin, la structure de bois est alors prête à recevoir la nouvelle couverture.

La nouvelle toiture ventilée permet aux toits thermos d'atteindre des niveaux élevés d'isolation tout en intégrant très efficacement les principes de base. Cependant, dans le cas où la réfection de la toiture n'est pas nécessaire, cette méthode d'isolation est très coûteuse.

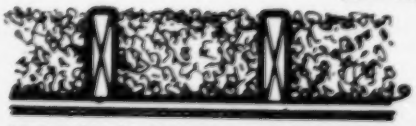


Départ: toit thermos plat isolé dans toute la cavité des solives

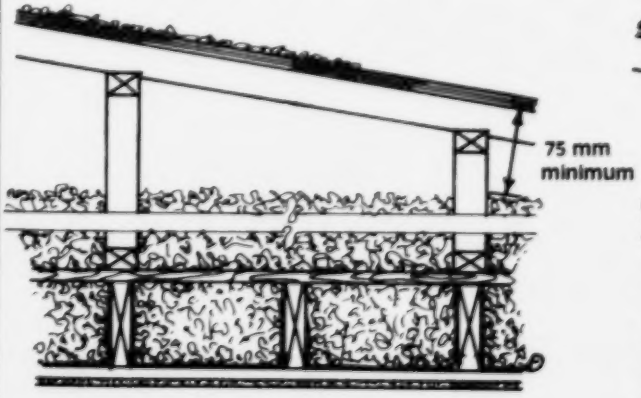
Le gravier est enlevé. La couverture multicouche et le planchéiage existants ne sont pas retirés. Il est difficile de connaître l'état de la charpente, de l'isolant et du pare-vapeur.

ou

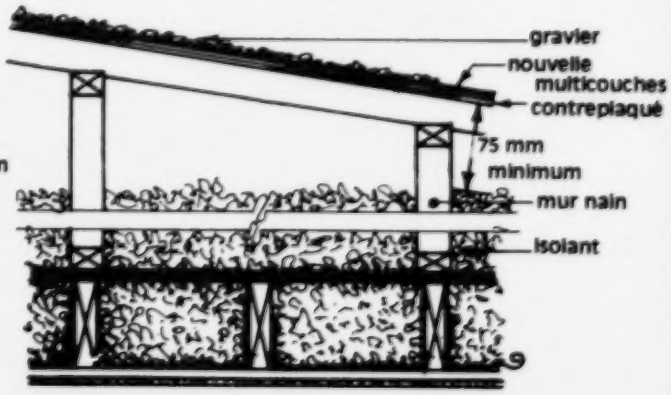
peinture pare-vapeur en cas d'absence d'un pare-vapeur en feuille



Le gravier, la couverture multicouche et le planchéiage sont enlevés. Ceci permet l'examen de la charpente, de l'isolant et de son pare-vapeur; donc on peut apporter les correctifs nécessaires.



La charpente des murs est mise en place et l'isolant est déposé dans cette cavité. Cet isolant devra avoir deux fois la résistance thermique de l'isolant entre les solives, tout en respectant le 75 mm minimum de ventilation. La nouvelle couverture sera posée par la suite.



Les solives sont recouvertes d'un contre-plaqué sur lequel est construite la charpente des murs nains. L'isolant est 75 mm nécessaire à la ventilation. La nouvelle couverture sera posée par la suite.

Nouvelle toiture ventilée sur toit thermos plat isolé

Récapitulatif

Types de toit / Types d'isolation	Toits thermos plats	Toits thermos en pente	En bassin à lambourdes	En bassin à murs nains
Isolant en matelas	Conseillé	Conseillé	Conseillé	Conseillé
Isolant soufflé	Déconseillé	Déconseillé	Déconseillé	Conseillé
Planche isolante	Prudence : risque de gel dû à l'absence de pente	Conseillé	Conseillé	Conseillé
Toiture inversée	Impossible car pente trop faible	Possible si la pente n'est pas trop forte	Possible si la pente n'est pas trop forte*	Possible si la pente n'est pas trop forte*
Toiture multicouche isolée	Conseillé	Possible si la pente n'est pas trop forte	Possible si la pente n'est pas trop forte	Possible si la pente n'est pas trop forte
Nouvelle toiture ventilée	Conseillé*	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas

* A condition de calfeutrer (et d'isoler si possible) le haut des murs extérieurs au périmètre de la toiture.

4 Les matériaux isolants

La valeur RSI (R)

Il faut savoir en premier lieu que, suivant leur composition, tous les matériaux possèdent une certaine résistance au passage de la chaleur. Cependant, ceux qui y résistent le mieux sont communément classés « **isolants** ».

Cette résistance thermique est identifiée comme étant la **valeur RSI (R)** et dépend essentiellement de la structure chimique des molécules du matériau. Elle lui est donc propre. La valeur RSI est exprimée par **millimètre** d'épaisseur (R par **pouce** d'épaisseur) ou toute autre épaisseur mentionnée. On peut conclure que plus le RSI (R) est élevé plus le matériau résiste à l'écoulement de la chaleur vers les parties froides, donc plus il isole!

Les grandes familles

Il existe actuellement sur le marché, cinq grandes familles d'isolants. Ce sont:

1. **les isolants en nattes ou en rouleau;**
2. **les isolants en vrac injectés;**
3. **les isolants en vrac épandus à la main;**
4. **les isolants en panneaux rigides;**
5. **les isolants moussés sur place.**

Les principaux matériaux que nous retrouvons à l'intérieur de ces familles sont soit de fibres telles que la laine minérale, la fibre de verre et la fibre cellulosique soit de matériaux alvéolaires tels que la vermiculite, le polystyrène, le polyuréthane et la mousse phénolique. Le tableau qui suit vous donnera les différentes caractéristiques des produits les plus souvent employés.

Tableau des types d'isolants

Famille	Matériau	RSI/mm (R/po)	Usages[1]	Avantages	Inconvénients
Natte ou rouleau	Fibre de verre ou laine minérale	0,022 (3,2) 0,023 (3,3)	**Entretoits accessibles**; murs au-dessus du niveau du sol; murs de sous-sol isolés par l'intérieur; réservoirs à eau chaude; gaines de chauffage exposées; tuyauterie.	Facile à installer dans les murs, les plafonds ou les planchers ouverts ayant un espace intérieur disponible pour l'isolant; léger; ne se tasse pas; relativement non combustible.	Peu de résistance aux fuites d'air.
Isolant en vrac (injecté)	Fibre cellulosique	0,025 (3,6)	**Entretoits accessibles**; murs, plafonds et planchers ayant une cavité accessible[2]; ne peut être employé en contact avec le sol.	Remplit facilement les espaces horizontaux réguliers; résiste mieux aux fuites d'air que les autres isolants en vrac, à condition d'être injecté à 56 kg/m² (3,5 lbs/pi²) de densité.	Peut se tasser; s'humidifie facilement[3]; peut perdre de façon permanente ses propriétés de résistance au feu après avoir été mouillé; installation par un technicien d'expérience.
	Fibre de verre	0,020 (2,9)	**Entretoits accessibles**; murs, plafonds et planchers ayant une cavité accessible[2]; ne peut être employé en contact avec le sol.	Remplit facilement les espaces horizontaux; léger; non combustible; ne s'humidifie pas facilement.	Tendance à s'accrocher aux clous; peu de résistance aux fuites d'air; peut se tasser s'il n'est pas installé convenablement[2].
	Laine minérale	0,019 (2,7)	**Entretoits accessibles**; murs, plafonds et planchers ayant une cavité accessible[2]; ne peut être employé en contact avec le sol.	Remplit facilement les espaces horizontaux; non combustible; les fibres plus courtes en réduisent la tendance à s'accrocher aux clous et aux fils; ne s'humidifie pas facilement.	Peu de résistance aux fuites d'air; peut se tasser s'il n'est pas installé convenablement[2].

(1) Les renseignements fournis dans ce tableau sur les usages possibles des matériaux sont d'ordre général. Il demeure possible qu'un produit en particulier ne puisse être employé tel que mentionné. Nous vous recommandons de vous informer auprès du distributeur ou du manufacturier des caractéristiques propres au produit que vous avez l'intention d'acheter.

(2) Bien qu'il soit possible d'isoler les murs creux ouverts du haut ou les cavités fermées telles que les toits et les planchers avec de l'isolant en vrac, les problèmes qui en découlent ne justifient pas l'emploi de cette méthode dans la plupart des cas. La Société canadienne d'hypothèques et de logement (S.C.H.L.) ne recommande l'emploi d'isolant en vrac que pour des surfaces horizontales et de préférence accessibles.

(3) La majorité des isolants verront leur résistance thermique diminuée s'ils sont mouillés. La plupart sécheront lentement et retrouveront leur résistance thermique originelle; cependant, l'humidité accumulée dans la structure attenante peut entraîner des problèmes de pourriture.

Famille	Matériau	RSi/mm (R/po)	Usages[1]	Avantages	Inconvénients
Isolant en vrac (épandu à la main).	**Fibre cellulosique**	0,024 (3,4)	**Entretoits accessibles**; murs, plafonds et planchers ayant une cavité accessible[2]; ne peut être employé en contact avec le sol.	Remplit facilement les espaces horizontaux.	Se tasse[2]; peut perdre de façon permanente ses propriétés de résistance au feu après avoir été mouillé; absorbe facilement l'humidité et sèche lentement[3].
	Fibre de verre	0,021 (3,0)	**Entretoits accessibles**; murs, plafonds et planchers ayant une cavité accessible[2]; ne peut être employé en contact avec le sol.	Remplit facilement les espaces horizontaux; ne s'humidifie pas facilement; non combustible.	Se tasse[2].
	Laine minérale	0,021 (3,0)	**Entretoits accessibles**; murs, plafonds et planchers ayant une cavité accessible[2]; ne peut être employé en contact avec le sol.	Remplit facilement les espaces horizontaux; non combustible.	Se tasse[2].
	Polystyrène	0,020 (2,9)	**Entretoits accessibles**; murs, plafonds et planchers ayant une cavité accessible[2];	Remplit facilement les espaces horizontaux.	Se déplace facilement sous l'effet d'une trop grande ventilation car très léger; ne peut être employé sous le niveau du sol; se tasse; très combustible; constitue un danger en cas d'incendie s'il n'est pas protégé sur la face intérieure par un revêtement de finition approuvé[4].
	Vermiculite	0,016 (2,3)	**Entretoits accessibles**; murs, plafonds et planchers ayant une cavité accessible[2]; ne peut être employé en contact avec le sol.	Non-combustible; se verse plus facilement dans les murs que les autres isolants.	Absorbe l'humidité et sèche lentement[3]; se tasse beaucoup[2].

(1) Les renseignements fournis dans ce tableau sur les usages possibles des matériaux sont d'ordre général. Il demeure possible qu'un produit en particulier ne puisse être employé tel que mentionné. Nous vous recommandons de vous informer auprès du distributeur ou du manufacturier des caractéristiques propres au produit que vous avez l'intention d'acheter.

(2) Bien qu'il soit possible d'isoler les murs creux ouverts du haut ou les cavités fermées telles que les toits et les planchers avec de l'isolant en vrac, les problèmes qui en découlent ne justifient pas l'emploi de cette méthode dans la plupart des cas. La Société canadienne d'hypothèques et de logement (S.C.H.L.) ne recommande l'emploi d'isolant en vrac que pour des surfaces horizontales et de préférence accessibles.

(3) La majorité des isolants verront leur résistance thermique diminuée s'ils sont mouillés. La plupart sècheront lentement et retrouveront leur résistance thermique originelle; cependant, l'humidité accumulée dans la structure attenante peut entrainer des problèmes de pourriture.

(4) Le **Code national du bâtiment, 1980**, prescrit à l'article 3.1.4.5 (construction incombustible) et aux sous-sections 9.30.4 à 9.30.12 (construction combustible) les revêtements de finition qui doivent être installés comme finis intérieurs sur ces types d'isolant.

Famille	Matériau	RSI/mm (R/po)	Usages[1]	Avantages	Inconvénients
Panneaux rigides	Panneaux de fibre de verre	0,029 (4,2)	**Toits, plafonds,** planchers; surfaces intérieures ou extérieures des murs au-dessus du sol; surfaces intérieures des murs de sous-sol; gaines de chauffage.	Disponibles en diverses épaisseurs et densités; perméables (n'agissent pas comme pare-vapeur); peuvent être disponibles avec une membrane de recouvrement intégrée.	Se compriment plus facilement que les autres isolants rigides; les matériaux de finition doivent y être appliqués avec soin.
	Polystyrène expansé à faible densité (type 1)	0,026 (3,7)	**Plafonds**; surfaces intérieures des murs au-dessus et en-dessous du niveau du sol; surfaces extérieures des murs au-dessus du niveau du sol.	Disponible en diverses épaisseurs; perméable (n'agit pas comme pare-vapeur).	Doit être protégé du soleil, des solvants et des chocs mécaniques; l'isolant de polystyrène ne peut servir comme revêtement intérieur de mur ou de plafond car il constitue un danger en cas d'incendie. Il doit donc être protégé par un revêtement approuvé[2]; ne peut être en contact avec le sol ni servir d'isolant de toiture par-dessus la membrane d'étanchéité.
	Polystyrène expansé à haute densité (type 2)	0,028 (4,0)	**Plafonds**; surfaces intérieures et extérieures des murs au-dessus et en-dessous du niveau du sol; sous les dalles de fondation; **isolant de toiture** sous la membrane d'étanchéité.	Disponible en diverses épaisseurs; perméable (n'agit pas comme pare-vapeur) mais résiste modérément à l'humidité.	Doit être protégé du soleil, des solvants et des chocs mécaniques; l'isolant de polystyrène ne peut servir comme revêtement intérieur des murs ou des plafonds car il constitue un danger en cas d'incendie. Il doit donc être protégé par un revêtement approuvé[2].
	Polystyrène extrudé à faible densité (type 3)	0,035 (5)	Plafonds, murs, intérieur des fondations.	Moins coûteux que le type 4. Relativement pare-vapeur.	Moins résistant à la compression. Doit être protégé par un revêtement approuvé.

(1) Les renseignements fournis dans ce tableau sur les usages possibles des matériaux sont d'ordre général. Il demeure possible qu'un produit en particulier ne puisse être employé tel que mentionné. Nous vous recommandons de vous informer auprès du distributeur ou du manufacturier des caractéristiques propres au produit que vous avez l'intention d'acheter.

(2) Le **Code national du bâtiment, 1980**, prescrit à l'article 3.1.4.5 (construction incombustible) et aux sous-sections 9.30.4 à 9.30.12 (construction combustible) les revêtements de finition qui doivent être installés comme finis intérieurs sur ces types d'isolant.

Famille	Matériau	RSI/mm (R/po)	Usages[1]	Avantages	Inconvénients
Panneaux rigides	**Polystyrène extrudé (type 4)**	0,035 (5,0)	**Plafonds**; surfaces intérieures et extérieures des murs au-dessus et en-dessous du niveau du sol; sous les dalles de fondation; **isolant de toiture** par-dessus ou sous la membrane d'étanchéité.	Résiste à l'humidité (est pare-vapeur).	Doit être protégé du soleil et des solvants; sa capacité de pare-vapeur peut être désavantageuse s'il est employé comme isolant à l'extérieur d'un mur au-dessus du sol, à moins qu'un pare-vapeur continu, de type 1 (polyéthylène ou papier d'aluminium), soit installé directement sous le revêtement intérieur du mur.
	Polystyrène extrudé à faces recouvertes de polyéthylène.	0,035 (5)	Plafonds, toitures murs, fondations.	Très pare-vapeur, résiste mieux aux chocs et à la manutention en chantier.	Mêmes spécifications dans le cas du prolystyrène extrudé (type 4).
					L'isolant de polystyrène ne peut servir comme revêtement intérieur de mur ou de plafond car il constitue un danger en cas d'incendie. Il doit donc être protégé par un revêtement approuvé[2].
	Polyuréthane	0,042 (6,0)	**Plafonds**; surfaces intérieures et extérieures des murs au-dessus du niveau du sol; surfaces intérieures des murs en-dessous du niveau du sol; **isolant de toiture** sous la membrane d'étanchéité.	Résiste passablement à l'humidité. (relativement pare-vapeur).	Peut être affecté par des températures excessives; sa capacité de pare-vapeur peut être désavantageuse s'il est employé comme isolant à l'extérieur d'un mur au-dessus du sol, à moins qu'un pare-vapeur continu, de type 1 (polyéthylène ou papier d'aluminium), soit installé directement sous le revêtement intérieur du mur; l'isolant de polyuréthane ne peut servir de revêtement intérieur des murs ou des plafonds car il constitue un risque en cas d'incendie. Il doit donc être protégé par un revêtement approuvé[2].

(1) Les renseignements fournis dans ce tableau sur les usages possibles des matériaux sont d'ordre général. Il demeure possible qu'un produit en particulier ne puisse être employé tel que mentionné. Nous vous recommandons de vous informer auprès du distributeur ou du manufacturier des caractéristiques propres au produit que vous avez l'intention d'acheter.

(2) Le **Code national du bâtiment, 1980**, prescrit à l'article 3.1.4.5 (construction incombustible) et aux sous-sections 9.30.4 à 9.30.12 (construction combustible) les revêtements de finition qui doivent être installés comme finis intérieurs sur ces types d'isolant.

Famille	Matériau	RSI/mm (R/po)	Usages[1]	Avantages	Inconvénients
Panneaux rigides	**Polyurethane ou polyisocyanurate**	0,042 (6)	Plafonds, intérieur des murs et des fondations.	Très pare-vapeur. Éléments faciles à sceller. Résistance thermique améliorée quand la feuille d'aluminium fait face à un espace d'air. Le polyisocyanurate n'est pas aussi inflammable que le polyuréthane.	Mêmes spécifications que dans le cas du polyuréthane.
Isolant moussé sur place	**Mousse de polyuréthane**	0,042 (6,0)	**Toits**, surfaces intérieures et extérieures des murs au-dessus du niveau du sol; surfaces intérieures des murs en-dessous du niveau du sol.	Peut être appliqué sur des surfaces irrégulières et difficilement accessibles; remplit bien tous les interstices; résiste passablement à l'humidité (relativement pare-vapeur).	Son efficacité dépend des techniques et des conditions de pose; l'isolant de polyuréthane ne peut servir de revêtement intérieur des murs ou des plafonds car il constitue un risque en cas d'incendie. Il doit donc être protégé par un revêtement approuvé doit être protégé du soleil et des solvants; ne devrait pas être employé dans des cavités fermées à cause de ses caractéristiques d'expansion; sa capacité de pare-vapeur peut être désavantageuse s'il est employé comme isolant à l'extérieur d'un mur au-dessus du sol, à moins qu'un pare-vapeur continu, de type 1 (polyéthylène ou papier d'aluminium), soit installé directement sous le revêtement intérieur du mur.

(1) Les renseignements fournis dans ce tableau sur les usages possibles des matériaux sont d'ordre général. Il demeure possible qu'un produit en particulier ne puisse être employé tel que mentionné. Nous vous recommandons de vous informer auprès du distributeur ou du manufacturier des caractéristiques propres au produit que vous avez l'intention d'acheter

(2) Le **Code national du bâtiment, 1980**, prescrit à l'article 3.1.4.5 (construction incombustible) et aux sous-sections 9.30.4 à 9.30.12 (construction combustible) les revêtements de finition qui doivent être installés comme finis intérieurs sur ces types d'isolant.

Les garanties

D'une façon générale, tous les matériaux de construction doivent répondre à des normes ou réglementations visant à permettre une standardisation dans les tests d'évaluation.

Les normes sont des ouvrages techniques portant sur la sécurité et la qualité des produits. Sans énoncer la façon de fabriquer le produit, celles-ci traitent des exigences à respecter pour assurer un niveau minimal de sécurité. Dans certains cas, elles comportent aussi des exigences de rendement. Ces normes sont rédigées entre autres par des organismes tels que l'Office des normes générales du Canada (O.N.G.C.), le Bureau de normalisation du Québec (B.N.Q.) et l'Association canadienne de normalisation (ACNOR ou C.S.A.).

L'O.N.G.C. produit des listes de produits homologués et l'ACNOR, une certification des produits destinés à recevoir sa marque déposée de certification. Cette homologation et cette certification consistent à déterminer, au moyen d'une évaluation indépendante, si les produits sont conformes aux normes établies. De plus, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (S.C.H.L.) fournit des rapports d'évaluation sur certains matériaux, qui sont basés sur les normes de l'O.N.G.C. et de l'ACNOR. Ces documents sont une garantie sur les performances que les produits évalués seront en mesure de rencontrer. Vous trouverez fréquemment sur l'emballage d'un produit un numéro qui fait référence au rapport d'évaluation correspondant de la S.C.H.L.

D'autres brochures sont disponibles dans la série **Les économies d'énergie dans l'habitation existante**, ce sont

- **Les portes et les fenêtres. L'étanchéité.**
- **Les fondations**
- **Les murs**
- **La ventilation**
- **Le chauffage**

Vous pouvez vous les procurer en vous adressant à:

Administration et renseignements
Direction des communications
Ministère de l'Énergie
et des Ressources du Québec
200, chemin Sainte-Foy, 7e étage
Québec (Québec)
G1R 4X7

ou en composant le (418) 643-8060, si vous êtes dans la région de Québec;

ou le 1-800-463-4558, si vous êtes ailleurs dans la province.

E-174

Dépôt légal
1er trimestre 1985
Bibliothèque nationale du Québec

ISBN : 2-550-11790-5

Réimpression 4e trimestre 1989

Publication produite par le Bureau de l'efficacité énergétique en collaboration avec la Direction des communications, ministère de l'Énergie et des Ressources, Gouvernement du Québec.

L'ÉNERGIE
on sait l'utiliser

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Bureau de l'efficacité énergétique